

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



⑭ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Gebrauchsmuster**  
⑩ **DE 298 04 405 U 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**H 01 S 3/041**  
H 01 S 3/038

⑰	Aktenzeichen:	298 04 405.6
⑳	Anmeldetag:	12. 3. 98
㉑	Eintragungstag:	14. 5. 98
㉒	Bekanntmachung im Patentblatt:	25. 6. 98

⑦③ Inhaber:  
LASOS Laser-Fertigung GmbH, 07745 Jena, DE

⑤④ Bandleiterlaser

DE 298 04 405 U 1

DE 298 04 405 U 1

## Bandleiterlaser

Die Erfindung bezieht sich auf einen Bandleiterlaser mit flüssigkeitsgekühlten Bandleiterelektroden und mit einem Gehäuse aus einem vorzugsweise zylindrischen Gehäusemantel und zwei den Gehäusemantel stirnseitig begrenzenden Stirnplatten.

Es ist bekannt, daß bei Bandleiterlasern der vorbeschriebenen Art die Elektroden mit mindestens einer der beiden Stirnplatten, die zugleich die Spiegel aufzunehmen haben, fest verbunden sind. Diese feste Verbindung ist notwendig, um eine definierte Lage des durch die Elektroden gebildeten Bandleiters in der Relation zu den Laserspiegeln zu gewährleisten.

Da innerhalb des Lasersystems eine hohe Verlustwärme anfällt, ist es außerdem erforderlich, die Elektroden mit einer geeigneten Flüssigkeit, beispielsweise mit Wasser, zu kühlen. Das Kühlwasser wird den Elektroden über einen Zu- und einen Ablauf von außerhalb des Gehäuses zugeführt und fließt durch einen Rücklauf wieder aus dem Gehäuse ab. Es ist bekannt, die dazu erforderlichen Durchführungen in einer der Stirnplatten vorzusehen. Die Durchführungen müssen dabei die Forderung nach Vakuumdichtheit erfüllen.

In der US-Patentschrift 5,131,003 ist ein Bandleiterlaser beschrieben, bei dem an einen der beiden das Gehäuse abschließenden Endflansche ein Halteträger aufgeschraubt ist, an dem die Elektroden mechanisch mit Hilfe einer weiteren Schraubverbindung befestigt sind. Zum Zweck der Kühlmittel- und Abgasleitung sind durch den Endflansch vier Kühlrohre (zwei Zu- und zwei Abläufe) geführt, die außerhalb des Gehäuses zu einem Zu- und einem Abfluß vereinigt und innerhalb des Ge-

häuses mit Kühlschlangen für die Elektroden verbunden sind. Die Verbindung der Kühlrohre mit dem Endflansch erfolgt dabei durch Löten oder Schweißen. Die relativ langen, mit Ausgleichsbögen verlegten Kühlrohre gewährleisten, daß die Kühlwasserleitungen von der Elektrodenhalterung mechanisch entkoppelt sind, so daß nur die Elektrodenhalterung die Richtung und auch die Richtungsstabilität der Elektroden relativ zu den Spiegelflanschen bestimmt. Ein wesentlicher Nachteil dieser Anordnung besteht darin, daß durch die großen Rohrlängen ein hoher Kühlwasserdruck benötigt wird. Auch führen die langen Kühlrohre zu Problemen mit der HF-Einkopplung.

Bei einem Bandleiterlaser-Resonator nach EP 0 585 481 A1 wird der Edelstahlteil einer Edelstahl-Kupfer-Verbundelektrode mit dem Endflansch, der das Lasergehäuse abdeckt, verschweißt und übernimmt damit die Tragefunktion. Hierbei erfolgt die Kühlwasserzufuhr über vier kurze, starre Rohre, die in separate Wasserverteiler aus Kupfer eingelötet sind. Die Verteiler sind gleichzeitig auf die Elektroden aufgelötet und in den Endflansch eingelötet oder eingeschweißt. Diese Anordnung hat den Nachteil, daß auf engstem Raum zahlreiche Löt- und Schweißverbindungen herzustellen sind. Außerdem ist nachteilig, daß die Lagestabilität der Elektroden in Relation zum Laserspiegel nun nicht mehr allein durch den Träger bestimmt ist, sondern auch von Positionsänderungen der Kühlrohre beeinflusst wird. Dies betrifft ebenso die Lage der beiden Teile zueinander.

Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Bandleiterlaser der vorbeschriebenen Art derart weiterzubilden, daß die Elektrodenhalterung eine noch stabilere Lage der Bandleiterelektroden relativ zum Laserspiegel gewährleistet.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß die den Laserspiegel aufnehmende Stirnplatte mit einer Einrichtung versehen ist, die sowohl eine Haltevorrichtung für die Bandleiterelektroden als auch Durchführungen für die Kühlflüssigkeit umfaßt.

Damit ist vorteilhaft erreicht, daß die Funktionen der Halterung der Bandleiterelektroden und des Laserspiegels wie auch die Führung des Kühlmittels vom Gehäuseinneren nach außen und umgekehrt in einem Bauteil vereinigt sind. Die Elektrodenlage bezüglich des Laserspiegels ist damit eindeutig bestimmt und wird aufgrund dessen, daß die erfindungsgemäße Einrichtung sowohl die Befestigungselemente für die Bandleiterelektroden als auch die Durchführungen für die Kühlmittleitung umfaßt, nicht mehr wie beim Stand der Technik von Lageänderungen der Kühlmittleitung beeinflußt.

Im Rahmen der Erfindung sind besondere Ausgestaltungen möglich, bei denen beispielsweise die Einrichtung, die die Haltevorrichtung für die Bandleiterelektroden als auch Durchführungen für die Kühlmittleitung umfaßt, und die Stirnplatte aus einem Stück gefertigt sind. Dadurch ist eine noch höhere Stabilität erzielt, der Montageaufwand weiter reduziert und eine einfache Fertigungstechnologie möglich.

Denkbar ist ebenfalls, daß die Haltevorrichtung für die Bandleiterelektroden und die Durchführungen für die Kühlflüssigkeit umfassende Einrichtung einerseits und die Stirnplatte andererseits als getrennte Bauelemente ausgeführt sind, wobei Elektrodenhalteeinrichtung und Spiegelflansch bzw. Stirnplatte durch eine geeignete vakuumdichte Verbindungstechnik, beispielsweise Löten, Kleben oder Schweißen, miteinander verbunden sind.

Weiterhin kann vorgesehen sein, daß in der Einrichtung zwei Durchführungen vorhanden sind, wovon mindestens eine innerhalb der Einrichtung so verzweigt ist, daß eine Leitung von außerhalb des Gehäuses in zwei Leitungszweige innerhalb des Gehäuses übergeht. Damit ergibt sich vorteilhaft, daß keine gesonderten Rohrleitungsabschnitte erforderlich sind. Vorteilhafterweise kann die Verzweigung T-förmig ausgebildet sein.

Unter fertigungstechnischem Gesichtspunkt besonders vorteilhaft ist es, wenn der Gehäusemantel zylindrisch und die beiden Stirnplatten, die Deck- und Grundfläche des zylindrischen Gehäuses bildend, mit kreisrunder Außenkontur ausgeführt sind.

Die Erfindung soll nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispieles näher erläutert werden. Die zugehörige Fig.1 zeigt die prinzipielle Darstellung der Erfindung.

In Fig.1 ist eine einstückig ausgeführte Baueinheit aus einer Stirnplatte 1 und einer Einrichtung 6 dargestellt, die sowohl eine Halterungsvorrichtung für die Bandleiterelektroden 2 und 8 als auch Durchführungen 9 für die Kühlflüssigkeit umfaßt und zugleich den Laserspiegel aufzunehmen hat. Dabei übernimmt die Bandleiterelektrode 2 die Funktion der Masseelektrode, die Bandleiterelektrode 8 sorgt für das HF-Potential.

Dabei sind zwei Durchführungen 9 für das Kühlmittel in diese Baueinheit eingearbeitet, die so ausgebildet sind, daß eine Leitung 3 von außerhalb des Gehäuses in zwei Leitungszweige 7 innerhalb des Gehäuses übergehen.

Wie aus der Darstellung weiter ersichtlich, sind die beiden Verteilungen T-förmig gestaltet. Zur mechanisch festen Ver-

12.03.98

bindung der Bandleiterelektroden 2,8 mit der Einrichtung 6 ist ein Verbindungsstück 5 vorgesehen. Das Verbindungsstück 5 ist nicht im Detail dargestellt; es besteht aus einem, den Abstand zwischen Einrichtung 6 und der Bandleiterelektrode 2 überbrückenden Edelstahlteil mit senkrechter Bohrung. Durch diese Bohrung hindurch wird die Einrichtung 6 mit der Bandleiterelektrode 2 verschraubt und beide Teile somit in der gegenseitigen Lage fixiert. Zur besseren Lagefixierung können vorteilhafterweise Führungsnuten für das Edelstahlteil in der Bandleiterelektrode 2 und der Einrichtung 6 vorgesehen sein und/oder die Befestigung mittels zweier Schrauben erfolgen.

12.03.98

## Bezugszeichenliste

1	Stirnplatte
2, 8	Bandleiterelektroden
3	Leitung
4	Kühlmittelleitung
5	Verbindungsstück
6	Einrichtung
7	Leitungszweige
9	Durchführungen



### Ansprüche

1. Bandleiterlaser mit flüssigkeitsgekühlten Bandleiterelektroden und mit einem Gehäuse aus einem Gehäusemantel und zwei den Gehäusemantel stirnseitig begrenzenden Stirnplatten, von denen eine zur Aufnahme des Laserspiegels dient, dadurch gekennzeichnet, daß die den Laserspiegel aufnehmende Stirnplatte (1) mit einer Einrichtung (6) versehen ist, die sowohl eine Haltevorrichtung für die Bandleiterelektroden (2,8) als auch Durchführungen (9) für das Kühlmittel umfaßt.
2. Bandleiterlaser nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (6) einstückig an die betreffende Stirnplatte (1) angeformt ist.
3. Bandleiterlaser nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in der Einrichtung (6) bzw. in der Stirnplatte (1) zwei Durchführungen (9) vorgesehen sind.
4. Bandleiterlaser nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine der Durchführungen (9) innerhalb der Einrichtung (6) so verzweigt ist, daß eine Leitung (3) von außerhalb des Gehäuses in zwei Leitungszweige (7) innerhalb des Gehäuses übergeht.
5. Bandleiterlaser nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verzweigung T-förmig ausgebildet ist.
6. Bandleiterlaser nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Verbindungsstück (5) zur Anbindung der Bandleiterelektroden (2,8) an die Haltevorrichtung für die Bandleiterelektroden (2,8) vorgesehen ist.

12.03.99

7. Bandleiterlaser nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Gehäusemantel zylindrisch und die beiden Stirnplatten (1) mit kreisrunder Außenkontur ausgeführt sind.

12.03.88

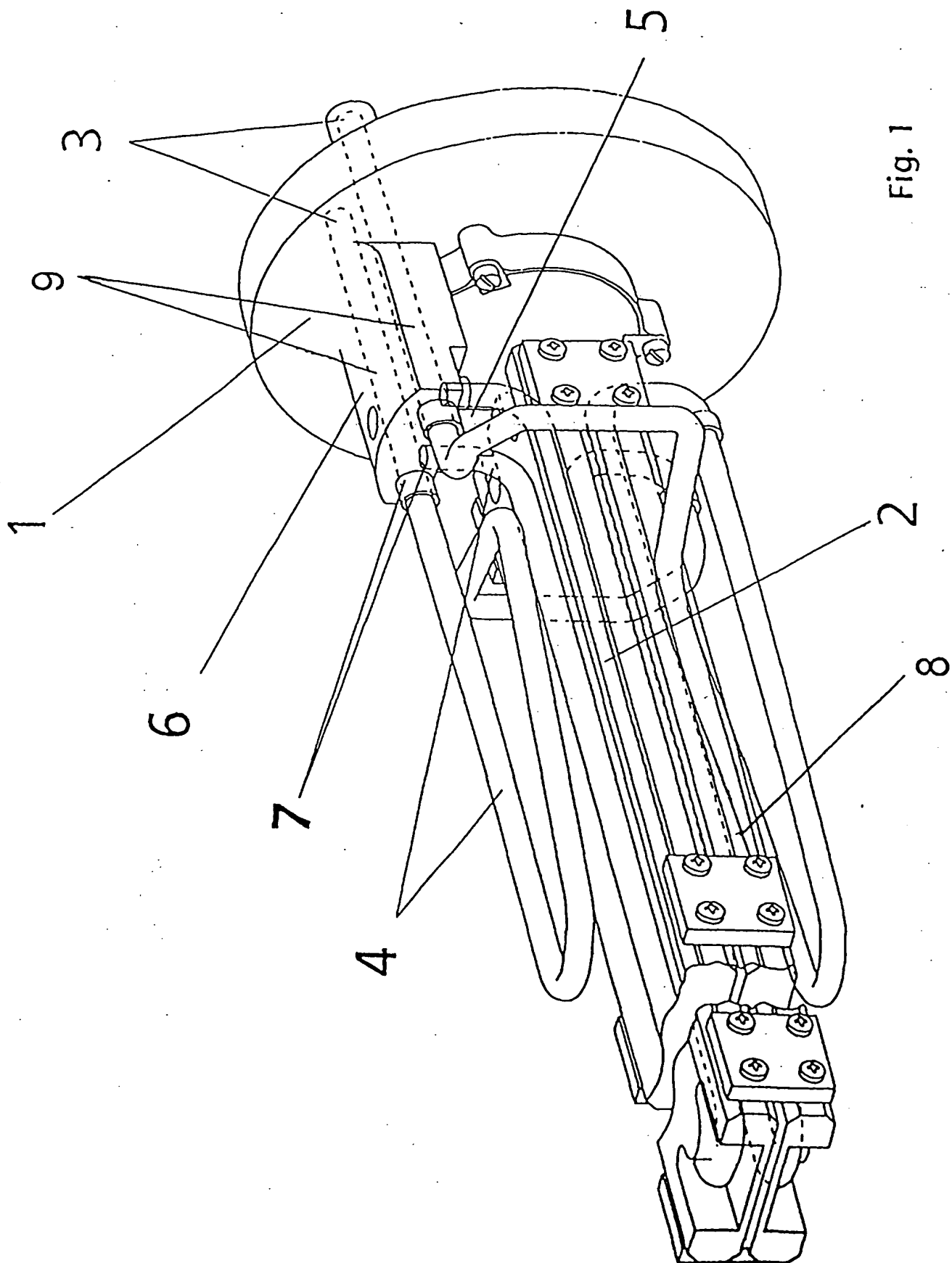


Fig. 1